

色情情報とエッジ情報を用いた顔画像からの特徴部位の検出

著者	相澤 玲, 青山 昌史, 沖井 廣宣
雑誌名	サテライト・ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー 年報
巻	4
ページ	55-56
発行年	2002
URL	http://hdl.handle.net/10258/404

色情報とエッジ情報を用いた顔画像からの特徴部位の検出

室蘭工業大学 情報工学科

相澤 玲、 青山 昌史、 沖井 廣宣

1. はじめに

人間のコミュニケーションにおいて顔が重要な役割を演じていることは、経験的に明らかばかりではなく、多くの心理学研究を通じても確認されている。視覚的に顔から伝えられる情報は、その人物が誰かという個人性情報はもとより、性別、年齢、社会的帰属（職業等）、人柄の印象などと広く人物の属性に関する情報や、感情、意図、関心など人物の心理状態に関する情報など多岐にわたっている。このように顔が伝えるメッセージをコンピュータも読み取ることが出来るようになれば、様々な応用の可能性が開けるものと期待される。

また、顔はセキュリティを目的とした個人識別における照合対象としても注目されている。その理由として、ID カード等のナンバーのように記憶や所持の必要性がない、また従来使用されてきた指紋に比べ非接触で提示が容易に出来る、またプライバシーの侵害感がないなどが挙げられる。

このような観点から、本研究では色情報、エッジ情報を用いて、正面顔画像から顔特徴部位の検出を行い、その情報をもとに個人識別を実現することを目指す。

2. 顔特徴部位の評価

本研究では、Lab 表色系変換とラプラシアンを用いて、顔画像から特徴部位として目、唇の検出を行う。求められた目、唇の座標をもとに、仮想的生物による環境評価を行い、その終了時の遺伝子特徴から個人識別を行う。

3. 顔特徴部位の検出

環境評価に用いる顔特徴部位として、目、唇を検出する。色情報として Lab 表色系変換、エッジ情報としてラプラシアンを用いる。実験画像から求めた色情報、ラプラシアンを閾値により分割し、特徴部位の類似領域を検出する。

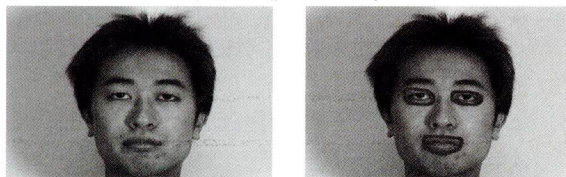


図1 顔特徴部位の検出

4. 仮想的生物による環境評価

得られた顔特徴部位を用いて、仮想的生物による環境評価を行う。仮想的生物は遺伝子を持っており、遺伝子により顔画像中の色情報、テクスチャ特徴を評価する。顔特徴領域と判定できたときは報酬エネルギーを得て、無性生殖により繁殖する。それ以外の領域ではエネルギーが得られずに死亡する。このような仮想的生物の環境評価特性に基づいて特徴領域の検出を行う。

仮想的生物の内部エネルギーが閾値を超えた場合、生物は無性生殖により子個体を2体産み、親個体は死亡する。本モデルでは、この内部エネルギーは親の1/2とする。各仮想的生物は環境評価遺伝子のほかに、現在座標等の属性を持つ。

本研究で用いた遺伝子は、色情報およびテクスチャ特徴の組合せを表現した2進数である。色情報は仮想的生物の存在する座標の画素を評価する。また、テクスチャ特徴は図2に示す相対視野間角度を評価する。

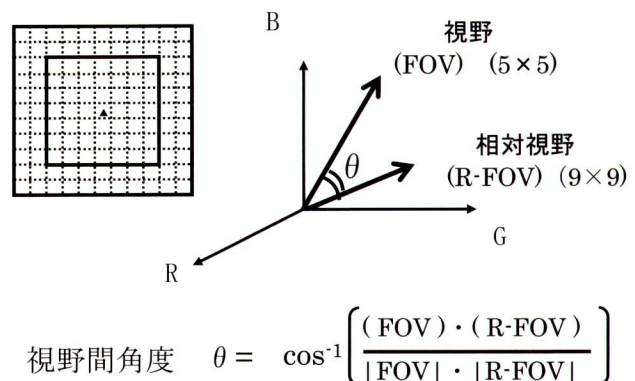


図2 相対視野を用いた環境評価

「選択フェーズ」では大まかな領域を検出する。

- (1) 顔画像中に一様に仮想的生物を発生させる。
- (2) 各仮想的生物は移動し、顔特徴部位でのみ報酬エネルギーを得、無性生殖を行う。

「探索フェーズ」では、環境評価遺伝子による特徴抽出を行う。

- (1) 各仮想的生物の存在座標における色情報を求め、環境評価遺伝子の初期値とする。
- (2) 各仮想的生物は移動し、環境評価遺伝子と一致する座標でのみ報酬エネルギーを得、無性生殖を行う。

実験終了時の各仮想的生物の遺伝子別個体数から特徴を求め、個人識別を行う。

実験は5名の被験者について行う。一人の被験者につき「普通」、「驚き」、「笑い」の3表情を用いる。

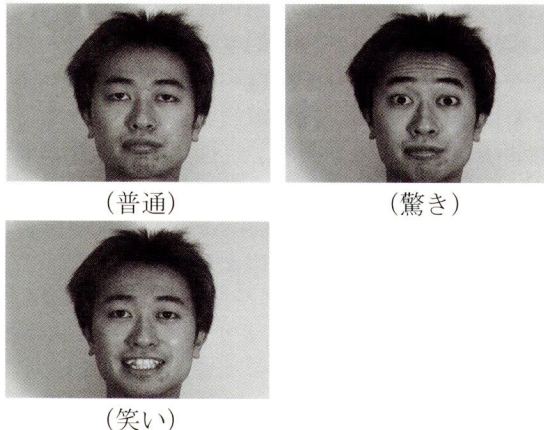


図3 実験画像

実験条件は以下の通りである。初期発生個体数：150000 個体、視野：5×5 画素、相対視野 9×9 画素、初期内部エネルギー：1000、生殖のための条件内部エネルギー：2000、移動による消耗エネルギー：(選択フェーズ) 300 (探索フェーズ) 200、報酬エネルギー：(選択フェーズ) 1200 (探索フェーズ) 2400、選択世代数：10 世代、探索世代数：10 世代。

5. 実験結果

実験終了時の結果画像を図4に、また遺伝子別個体数を図5に示す。

結果画像では特徴部位である目、唇の周りに仮想的生物が集まっている。また、その遺伝子別個体数には、それぞれ違った特徴が見られる。この特徴の違いから、個人識別を行うことが出来る。

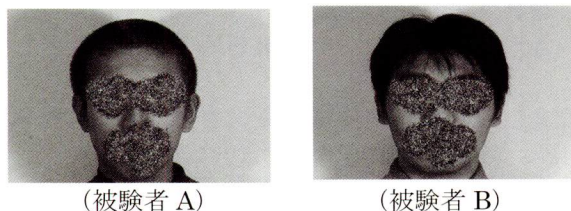


図4 実験結果画像

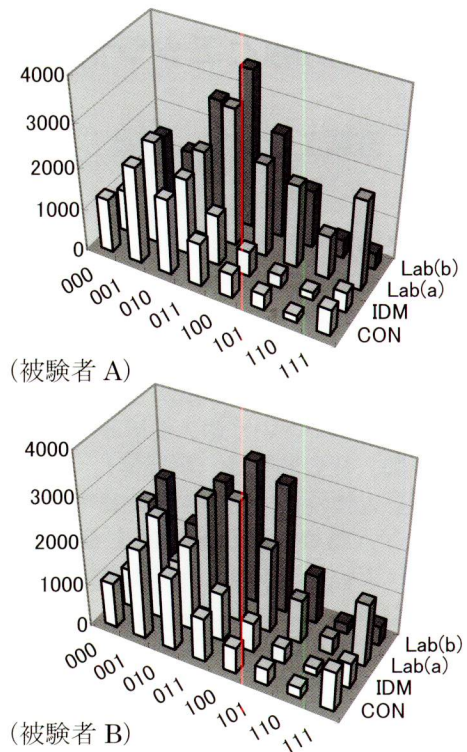


図5 遺伝子別個体数

遺伝子別個体数から各画像のユークリッド距離を求め、類似度を検証する。(図6)

		A			B		
		普通	驚き	笑い	普通	驚き	笑い
A	普通	0	133	285	292	291	433
	驚き	133	0	237	321	338	472
	笑い	285	237	0	380	342	381
B	普通	292	321	380	0	174	283
	驚き	291	338	342	174	0	228
	笑い	433	472	381	283	228	0

図6 ユークリッド距離

被験者 A、B 共に、自身の画像との類似度が高くなっており、個人識別が出来ている。

参考文献

- 1) 長谷川純一、奥水大和、中山晶、横井茂樹、“画像処理の基本技法〈技法入門編〉”、技術評論社 (1986)
- 2) 森俊二、板倉柊子、“画像認識の基礎 [II]”、オーム社 (1990)
- 3) 白井良明、谷内田正彦、“パターン情報処理”、オーム社 (1998)